

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 003.005.0 НА БАЗЕ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ
НАУКИ ИНСТИТУТА АВТОМАТИКИ И ЭЛЕКТРОМЕТРИИ СИБИРСКОГО
ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК ПО ДИССЕРТАЦИИ НА
СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от «29» января 2016 г. № 2

О присуждении Окотрубю Константину Александровичу гражданину Российской Федерации ученой степени кандидата физико-математических наук.

Диссертация «Исследование замораживаемых биологических клеток методом комбинационного рассеяния света» по специальности 01.04.05 «Оптика» принята к защите «23» ноября 2015 г. протокол № 4 диссертационным советом Д 003.005.01 на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института автоматки и электрометрии Сибирского отделения Российской академии наук (ИАиЭ СО РАН), 630090, г. Новосибирск, проспект Академика Коптюга, д. 1, приказ Минобрнауки России 105/нк от 11 апреля 2012 года.

Соискатель Окотруб Константин Александрович 12.12.1988 года рождения, в 2012 году окончил Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Новосибирский государственный университет» (НГУ),

с 2012 года обучается в очной аспирантуре Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института автоматки и электрометрии Сибирского отделения Российской академии наук (ИАиЭ СО РАН), работает инженером-программистом в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Института автоматки и электрометрии Сибирского отделения Российской академии наук (ИАиЭ СО РАН).

Диссертация выполнена в Лаборатории спектроскопии конденсированных сред

(№ 04), Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института автоматики и электрометрии Сибирского отделения Российской академии наук (ИАиЭ СО РАН).

Научный руководитель – доктор физико-математических наук, Суровцев Николай Владимирович, заведующий лабораторией спектроскопии конденсированных сред ИАиЭ СО РАН.

Официальные оппоненты:

Втюрин Александр Николаевич д.ф.–м.н., Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт физики им. Л.В. Киренского Сибирского отделения Российской академии наук, заведующий лабораторией.

Дзюба Сергей Андреевич д.ф.–м.н., Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт химической кинетики и горения им. В.В. Воеводского Сибирского отделения Российской академии наук, заведующий лабораторией, заведующий кафедрой химической и биологической физики Новосибирского государственного университета.

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт спектроскопии Российской академии наук, г. Москва (Троицк) **в своем положительном заключении, подписанном**

Компанец Олегом Николаевичем, д.ф.–м.н., и.о. директора Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института спектроскопии Российской академии наук (ИСАН),

Наумовым Андреем Витальевичем, д.ф.–м.н., заведующим отделом молекулярной спектроскопии ИСАН,

Каримуллинским Камилем Равкатовичем, к.ф.-м.н., секретарем семинара ИСАН,

указала, что диссертационная работа отвечает всем критериям, установленным «Положением о порядке присуждения ученых степеней» ВАК РФ, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата

физико-математических наук по специальности 01.04.05 – «Оптика».

Соискатель имеет 20 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации 15 научных работ, из которых 5 в рецензируемых научных журналах и изданиях, определенных Высшей аттестационной комиссией.

1. Okotrub K.A., Surovtsev N.V. Raman scattering evidence of hydrohalite formation on frozen yeast cells // *Cryobiology*. – 2013. – V. 66. – P. 47–51.
2. Okotrub K.A., Surovtsev N.V. Photobleaching of the resonance Raman lines of cytochromes in living yeast cells // *Journal of Photochemistry and Photobiology B: Biology*. – 2014. – V. 141. – P. 269-274.
3. Okotrub K.A., Surovtsev N.V., Semeshin V.F. et al. Raman spectroscopy for DNA quantification in cell nucleus // *Cytometry part A*. – 2015. - V. 87. - P. 68–73.
4. Амстиславский С.Я., Брусенцев Е.Ю., Окотруб К.А. и др. Криоконсервация эмбрионов и гамет для сохранения генетических ресурсов лабораторных животных // *Онтогенез*. – 2015. – Т. 46. - С. 67-81.
5. Okotrub K.A., Surovtsev N.V. Redox State of Cytochromes in frozen yeast cells probed by resonance raman spectroscopy // *Biophysical Journal*. – 2015. – V. 109. – P. 2227–2234.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их опытом экспериментальных и теоретических исследований в области оптической спектроскопии, спектроскопии конденсированных сред.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

предложено использовать метод комбинационного рассеяния света для:

- Детектирования образования гидрогалита и изучения распределения продуктов эвтектической кристаллизации.
- Исследования зарядового состояния цитохромов, скорости окислительно-восстановительных реакций цитохромов в замораживаемых клетках;
- Измерения концентрации криопротектора в замораживаемом препарате;

- Изучения фазового состояния липидов клетки;

создана методика, позволившая выявить новые закономерности процесса замораживания биологических клеток:

- распределение гидрогалита в препарате зависит от скорости охлаждения;
- образование льда может приводить к увеличению концентрации цитохромов в восстановленном зарядовом состоянии;
- скорость окислительно-окислительных реакций цитохромов подчиняется активационному закону;
- обнаружено изменение фазового состояния липидов в замораживаемых преимплантационных эмбрионах мыши;

доказано, что скорость фотовыцветания линий резонансного комбинационного рассеяния цитохромов нелинейно зависит от интенсивности облучения;

определены перспективы использования предложенной методики при исследовании изменений происходящих в клетках в процессе их замораживания.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что полученные закономерности могут быть использованы в создании теорий описывающих процесс замораживания биологических клеток.

Применительно к проблематике диссертации результативно (эффективно, то есть с получением обладающих новизной результатов)

использованы экспериментальные методики, основанные на спектроскопии комбинационного рассеяния света;

изложены аргументы, подтверждающие обоснованность выбора экспериментальной методики и достоверность результатов проведенных экспериментов;

изучены спектральные особенности, обнаруженные в спектрах комбинационного рассеяния света замороженных биологических клеток;

показана возможность применения предложенных методик для изучения процесса замораживания преимплантационных эмбрионов.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

разработана и внедрена новая методика для определения температурной зависимости скорости окислительно-восстановительных реакций цитохромов в биологических клетках;

изучено распределение продуктов эвтектической кристаллизации в замороженной клеточной суспензии;

определена зависимость скорости окислительно-восстановительных реакции цитохромов в дрожжевых клетках от температуры и интенсивности излучения;

показана возможность применения спектроскопии комбинационного рассеяния света для измерения количества ДНК в ядрах клеток.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

для экспериментальных работ результаты получены на спектральном оборудовании, калиброванном по спектру неоновой лампы; температура образцов измерялась с использованием калиброванных датчиков температуры; показана воспроизводимость результатов исследований;

установлено качественное совпадение авторских результатов с результатами, представленными в независимых источниках по данной тематике;

теория процесса фотовыцветания линий резонансного комбинационного рассеяния света цитохромов **согласуется** с современным представлениями об эффекте резонансного комбинационного рассеяния света порфириновыми комплексами, функционировании дыхательной электрон-транспортной цепи, кинетике химических реакций;

использованы современные методики сбора и обработки исходной информации.

Личный вклад соискателя состоит в:

непосредственном участии на всех этапах работы:

- в создании экспериментальной установки для измерения спектров

комбинационного рассеяния света от одиночных биологических клеток в температурном диапазоне от 100 до 300 К;

- в численном моделировании аппаратной функции микроскопной части стенда при различных условиях эксперимента;
- в проведении экспериментов по измерению спектров КРС;
- обработке, анализе и интерпретации полученных экспериментальных данных;
- апробации результатов на конференциях;
- подготовке публикации по выполненной работе.

На заседании 29 января 2016 года диссертационный совет принял решение присудить Окотруб К.А. ученую степень кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.05 «Оптика».

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве

22 человек, из них 7 докторов наук (отдельно по каждой специальности рассматриваемой диссертации), участвовавших в заседании, из 30 человек, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту 0 человек, проголосовали: за 22, против 0, недействительных бюллетеней 0.

Председатель диссертационного совета

академик РАН



Шалагин Анатолий Михайлович

Ученый секретарь диссертационного совета

д. ф.-м. н.

Ильичев Леонид Вениаминович

« 2 » февраля 2016г.